

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 2 日
Date of Application:

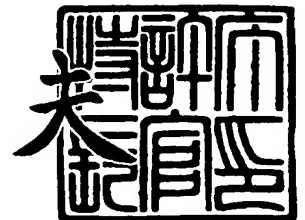
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 6 1 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 6 0 6 1 1]

出 願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 0 7 6 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 501544

【提出日】 平成14年12月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 15/05

【発明の名称】 顔認識方法、顔切出方法、およびデジタルカメラ

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 加來 俊彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100094330

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山田 正紀

【選任した代理人】

 【識別番号】 100079175

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小杉 佳男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109689

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三上 結

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 017961

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800583

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 顔認識方法、顔切出方法、およびデジタルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を表す画像データに基づいて、画像中の顔部分を認識する顔認識方法において、

前記画像データに基づいて、画像中で所定の変色を生じている目部分を検出する検出過程と、

前記検出過程で検出された目部分を基に、前記画像中の顔部分を認識する認識過程とを有することを特徴とする顔認識方法。

【請求項 2】 前記検出過程は、画像中の赤目部分を検出する過程であることを特徴とする請求項 1 記載の顔認識方法。

【請求項 3】 画像を表す画像データに基づいて、画像中の顔部分を切り出して顔部分画像を生成する顔切出方法において、

前記画像データに基づいて、画像中の赤目部分を検出する検出過程と、

前記検出過程で検出された赤目部分を基に、前記画像中の顔部分を認識する認識過程と、

前記検出過程で検出された赤目部分を修正する修正過程と、

前記認識過程で認識され、前記修正過程で赤目部分が修正された顔部分を画像から切り出して顔部分画像を生成する顔画像生成過程とを有することを特徴とする顔切出方法。

【請求項 4】 被写体を撮影して撮影画像を表す撮影画像データを生成するデジタルカメラにおいて、

前記撮影画像データに基づいて、撮影画像中で所定の変色を生じている目部分を検出する検出部と、

前記検出部で検出された目部分を基に、前記撮影画像中の顔部分を認識する認識部と、

前記検出部で検出された目部分の変色を修正する修正部と、

前記認識部で認識され、前記修正部で変色が修正された顔部分を撮影画像から切り出して顔部分画像を生成する顔画像生成部とを備えたことを特徴とするデジ

タルカメラ。

【請求項 5】 前記検出部は、画像中の赤目部分を検出するものであり、前記修正部は、前記検出部で検出された赤目部分を修正するものであることを特徴とする請求項 4 記載のデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像に含まれる人物の顔部分を認識する顔認識方法、認識した顔部分を切り出す顔切出方法、およびデジタルカメラに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、デジタルカメラの普及に伴って、撮影画像をデジタル化して扱うことが広範に行われている。例えば、フィルムに記録された撮影画像は、保管するのに嵩張ったり、撮影画像をプリントするときに、通常は、プリント店に依頼しなければならないなどという不便さがある。これに対し、デジタル化された撮影画像は、複数の撮影画像をまとめて F D などに記録することができるため、保管する際に嵩張らず、また、パーソナルコンピュータとプリンタを使って、いつでも撮影画像をプリントすることができるという利点がある。さらに、撮影画像をデジタル化する利点として、撮影画像にパーソナルコンピュータなどを使って所望の画像処理を施し、撮影画像の不具合を修正することができるという点も挙げられる。上述した画像処理としては、例えば、フラッシュ撮影時の閃光が網膜の奥で反射して目が赤色や金色に写ってしまう赤目や金目を修正する処理や、閃光によって目をつぶってしまう目瞑りを修正する処理、空の色や肌の色を好ましい色に修正する処理、および階調補正処理などがあり、デジタル化された撮影画像にこれらの画像処理を施すことによって、より好ましい画像を得ることができる（例えば、特許文献 1、および特許文献 2 参照）。

【0 0 0 3】

また、近年では、集合写真用の撮影画像データに所定の画像処理を施して、撮影画像中の各個人の顔部分を切り出した顔画像を表す画像データを生成し、その

画像データに基づいて個人写真を作成することなども行われている。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 2 3 3 9 2 9 号公報

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 1 2 7 3 7 1 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

集合写真用の撮影画像データから個人写真用の画像データを生成するには、まず、撮影画像に含まれる、目印となる顔部品（以下、これを目印部品と称する）を検出し、その目印部品を基に撮影画像中の顔部分を認識して、撮影画像から顔部分を切り出した顔画像を表す画像データを生成する。

【0 0 0 6】

ここで、撮影画像中の複数の顔部分を切り出す場合、例えば、目印部品が目であるときに撮影画像中に赤目や目瞑りが生じているなど、目印部品の状態のばらつきが大きいと目印部品を検出することが困難になる。その結果、目印部品を確実に検出することができず、認識できる顔部分と認識できない顔部分とができってしまう恐れがある。さらに、最近のカメラは小型化が進み、カメラの閃光発光装置とレンズとの間の距離を十分にとることができないために、赤目や金目の発生が増加しており、撮影画像中の目を正確に検出することがいっそう困難になっているという問題がある。

【0 0 0 7】

本発明は、上記事情に鑑み、画像に含まれる顔部分を精度よく認識することができる顔認識方法、認識した顔部分を切り出す顔切出方法、およびデジタルカメラを提供することを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

本発明の顔認識方法は、画像を表す画像データに基づいて、画像中の顔部分を認識する顔認識方法において、

画像データに基づいて、画像中で所定の変色を生じている目部分を検出する検出過程と、

検出過程で検出された目部分を基に、前記画像中の顔部分を認識する認識過程とを有することを特徴とする。

【0009】

従来、撮影画像中の目を検出して、検出した目を基に撮影画像に含まれる顔部分を認識する顔認識方法が知られている。撮影画像中の目を検出する際には、撮影画像中の一般的な目の色（黒や青など）と目の形（丸）である画像部分を検出することが行われているが、例えば、撮影画像に赤目や金目が生じているときには、撮影画像に含まれる全ての目を正確に検出することは困難である。この結果、撮影画像中の認識できる顔部分と認識できない顔部分とが生じてしまうという恐れがある。

【0010】

ところで、近年では、カメラの小型化が進み、閃光発光装置とレンズとの間の距離が十分にはとれないために、赤目や金目のような目の変色の発生率が上昇している。また、この目の変色の発生率が上昇するのに伴って、上記のような撮影画像中の目を基にした顔の認識率はますます低下している。これに対して、本発明の顔認識方法は、検出過程で検出された変色を生じている目部分に着目して、その変色した目部分を基に認識過程で顔部分を認識する。目の変色の発生を回避することは困難なことであるが、目の変色を故意に発生させるのは容易なことであるため、本発明の顔認識方法によると、目の変色を故意に発生させた撮影画像を使って、精度よく、かつ容易に顔部分を認識することができる。

【0011】

また、本発明の顔認識方法において、上記の検出過程は、画像中の赤目部分を検出する過程であることが好ましい。

【0012】

被写体を撮影するカメラの閃光発光装置とレンズとの位置を極めて近くすると、特に赤目の発生率が上昇する。また、撮影画像中の赤目を検出する処理は、従来から広く行われているために技術の蓄積が豊富であり、それらのノウハウを使

って精度よく赤目を検出することができる。したがって、この赤目が起こりやすい設計のカメラを用いて被写体を撮影し、撮影画像中の赤目を検出して顔部分を認識することにより、いっそう正確で効率よく顔部分を認識することができる。

【0013】

また、本発明の顔切出方法は、画像を表す画像データに基づいて、画像中の顔部分を切り出して顔部分画像を生成する顔切出方法において、

画像データに基づいて、画像中の赤目部分を検出する検出過程と、

検出過程で検出された赤目部分を基に、画像中の顔部分を認識する認識過程と、

検出過程で検出された赤目部分を修正する修正過程と、

認識過程で認識され、修正過程で赤目部分が修正された顔部分を画像から切り出して顔部分画像を生成する顔画像生成過程とを有することを特徴とする。

【0014】

従来から、集合写真用の撮影画像から各個人の顔部分を認識し、その顔部分を切り出して個人写真を生成することが行われている。このとき、上記の顔認識方法のように、撮影画像中の赤目部分を基に顔部分を認識する方法を適用して顔部分を認識し、認識した顔部分を切り出して顔部分画像を生成することにより、正確で効率よく顔部分画像を生成することができる。

【0015】

また、本発明の顔切出方法は、画像を表す画像データに基づいて、画像中の顔部分を切り出して顔部分画像を生成する顔切出方法において、

画像データに基づいて、画像中で所定の変色を生じている目部分を検出する検出過程と、

検出過程で検出された目部分を基に、画像中の顔部分を認識する認識過程と、

検出過程で検出された目部分の変色を修正する修正過程と、

認識過程で認識され、修正過程で変色が修正された顔部分を画像から切り出して顔部分画像を生成する顔画像生成過程とを備えたものであってもよい。

【0016】

本発明の顔切出方法は、赤目に限らず、例えば、金目などのような目の変色を

基に顔部分を認識し、認識した顔部分を切り出して顔部分画像を生成するものであってもよい。赤目を故意に発生させることは、その他の目の変色を発生させることよりも容易であるため、赤目を基に顔部分を認識することによって、より精度よく顔部分を認識して正確に顔部分画像を生成することができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の顔認識装置は、画像を表す画像データに基づいて、画像中の顔部分を認識する顔認識装置において、

画像データに基づいて、画像中で所定の変色を生じている目部分を検出する検出部と、

検出部で検出された目部分を基に、画像中の顔部分を認識する認識部とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明の顔認識装置を使って、例えば、閃光発光装置とレンズとの位置が極めて近い、赤目や金目などの発生しやすいカメラで撮影された画像に含まれる顔部分をより正確に認識することができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明のデジタルカメラは、被写体を撮影して撮影画像を表す撮影画像データを生成するデジタルカメラにおいて、

撮影画像データに基づいて、撮影画像中で所定の変色を生じている目部分を検出する検出部と、

検出部で検出された目部分を基に、撮影画像中の顔部分を認識する認識部と、

検出部で検出された目部分の変色を修正する修正部と、

認識部で認識され、修正部で変色が修正された顔部分を撮影画像から切り出して顔部分画像を生成する顔画像生成部とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明のデジタルカメラは、閃光発光装置とレンズとの位置を極めて近く設計するなどして、目の変色などの発生率を上昇させることで、撮影画像中の目の変色部分を検出して、その目の変色部分を基に認識した顔部分を切り出し、顔部分画像をより正確に生成することができる。

【0 0 2 1】

さらに、本発明のデジタルカメラにおいて、上記の検出部は、画像中の赤目部分を検出するものであり、修正部は、検出部で検出された赤目部分を修正するものであることが好ましい。

【0 0 2 2】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0 0 2 3】

図 1 は、本発明の一実施形態のデジタルカメラ 1 0 0 を示す外観図である。

【0 0 2 4】

デジタルカメラ 1 0 0 の正面には、外観上、撮影時に押されるシャッターボタン 1 2 0、シャッターボタン 1 2 0 の押下に同期して発光する閃光発光装置 1 4 0、閃光発光装置 1 4 0 から発光された光量を計測する調光センサ 1 5 0、撮影者が被写体の位置などを定めるために覗くファインダ 1 1 0、および被写体に焦点を合わせるフォーカスレンズや撮影画角を切り替えるズームレンズなどで構成される撮影レンズ 1 3 0 が備えられている。シャッターボタン 1 2 0 は半押し、および全押しの 2 段階に押下可能であり、シャッターボタン 1 2 0 を半押しすると、撮影レンズ 1 3 0 内のフォーカスレンズに取り付けられたモータを光軸に沿う方向に駆動して撮影画角の中央領域に焦点を合わせて、フォーカスレンズの位置を被写体像の読み取り（露光）まで維持するフォーカスロックが設定され、シャッターボタン 1 2 0 を全押しするとシャッターが切られて実際の撮影が行われる。また、閃光発光装置 1 4 0 は、撮影レンズ 1 3 0 に極めて近い位置に備えられており、赤目を故意に発生させる設計になっている。

【0 0 2 5】

ここで、デジタルカメラ 1 0 0 の内部の構造について説明する。

【0 0 2 6】

図 2 は、デジタルカメラ 1 0 0 のブロック図である。

【0 0 2 7】

このデジタルカメラ 1 0 0 は、画像処理プロセッサ 2 0 0、タイミングジェネ

レータ 210、CCD (Charge Couple Device) 211、AD (Analog-Digital) コンバータ 220、画像表示 LCD (Liquid Crystal Display) 230、高速演算用メモリ 240、画像蓄積メモリ 250、制御用マイクロコンピュータ 300、露光制御部 310、シャッタ 311、フォーカス制御部 320、ズーム制御部 330、閃光発光部 340、電源制御部 350、スイッチ群 360、ステータス LCD 370、および図 1 にも示す撮影レンズ 130 を備えており、パーソナルコンピュータなどの外部装置 500 に接続可能である。

【0028】

まず、スイッチ群 360 について説明する。

【0029】

スイッチ群 360 には、図示しないが、図 1 のシャッタボタン 120 の押下に伴って入切するシャッタスイッチ、撮影レンズ 130 内のズームレンズを動かして望遠撮影・広角撮影に撮影画角を切り替えるズームスイッチ、撮影画像を記録する通常記録モードと撮影画像に含まれる人物の顔部分を切り出した顔部分画像を記録する顔画像記録モードとのいずれかに記録モードを切り替えるモード切替スイッチ、撮影画像を画像表示 LCD 230 に表示する画像表示スイッチ、デジタルカメラ 100 の状態をステータス LCD 370 に表示するステータススイッチなどが備えられている。シャッタスイッチは 2 段階に設定可能なスイッチであり、シャッタボタン 120 が半押しされると一段目のスイッチが入ってフォーカスロックが設定され、シャッタボタン 120 が全押しされると二段目のスイッチが入ってシャッタ 311 が切られる。スイッチ群 360 を構成している各スイッチが設定されると、制御用マイクロコンピュータ 300 に各スイッチの設定状況が伝えられる。

【0030】

次に、スイッチ群 360 以外の各部分について説明する。

【0031】

画像処理プロセッサ 200 は、被写体を撮影した撮影画像に画像処理を施して、被写体までの距離測定（測距）、および輝度測定（測光）を行う。測距の結果

である測距情報、および測光の結果である輝度情報は、制御用マイクロコンピュータ 3 0 0 に送られる。また、画像処理プロセッサ 2 0 0 は、制御用マイクロコンピュータ 3 0 0 から、スイッチ群 3 6 0 に含まれるモードスイッチで設定された記録モードを取得し、その記録モードが通常記録モードであった場合には、撮影画像中の赤目を検出して修正し、赤目が修正された撮影画像である修正後撮影画像を生成する。記録モードが顔画像記録モードであった場合には、まず、撮影画像中の赤目を検出し、その赤目を基に撮影画像に含まれる顔部分を認識する。さらに、撮影画像中の赤目を修正し、赤目が修正された撮影画像から顔部分を切り出した顔部分画像を生成する。以下では、撮影画像に含まれる顔部分を認識する一連の処理を顔認識処理、さらに、顔認識処理によって認識された顔部分を基に顔部分画像を生成する一連の処理を顔切出処理と称する。画像処理プロセッサ 2 0 0 は、制御用マイクロコンピュータ 3 0 0 から送られる動作指示に従って、修正後撮影画像を表す修正後撮影画像データや顔部分画像を表す顔画像データを、画像表示 LCD 2 3 0、画像蓄積メモリ 2 5 0、および外部装置 5 0 0 に送る。

【 0 0 3 2 】

CCD 2 1 1 は、被写体光を受光して、その被写体光をアナログ信号である被写体信号に変換する。この被写体信号は、タイミングジェネレータ 2 1 0 からの指示に従って、ADコンバータ 2 2 0 に出力される。

【 0 0 3 3 】

タイミングジェネレータ 2 1 0 は、内部に同期信号発生器を備えており、CCD 2 1 1 から ADコンバータ 2 2 0 へ被写体信号を送るタイミングを作る。即ち、所定時間ごと、あるいはスイッチ群 3 6 0 内のシャッタスイッチが押されたときに、CCD 2 1 1 に対して被写体信号を出力させる指示を送る。

【 0 0 3 4 】

ADコンバータ 2 2 0 は、CCD 2 1 1 から取得した被写体信号を、デジタルデータである撮影画像データに変換する。撮影画像データは、画像処理プロセッサ 2 0 0 に送られる。

【 0 0 3 5 】

画像表示LCD230は、画像処理プロセッサ200から送られてきた画像データに基づく画像を表示する液晶モニタである。

【0036】

高速演算用メモリ240は、画像処理プロセッサ200で使われる一時メモリであり、画像蓄積メモリ250は、画像処理プロセッサ200から送られた画像データを記録するメモリである。

【0037】

制御用マイクロコンピュータ300は、撮影枚数の監視、バッテリー残量の監視などを行うとともに、画像処理プロセッサ200から測距情報、および輝度情報を取得して、撮影画角内の中央領域にある被写体にピントを合わせるときのフォーカスレンズ位置、スイッチ群360に含まれるズームスイッチの設定に従ったズームレンズ位置、撮影レンズ130に入ってくる光の量を調節する絞り量、およびCCD211で受光する時間を調節するシャッタースピード等を決定する。また、スイッチ群360から送られた各スイッチの設定状況に従って、上記の各レンズ位置などの各情報、および動作指示を図2の各部に伝える。

【0038】

露光制御部310は、制御用マイクロコンピュータ300から絞り量およびシャッタースピードの情報を取得すると、シャッタ311に取り付けられたモータを駆動して、絞り量を調節するとともに、指示されたシャッタースピードでシャッタ311を切り、CCD211で被写体光を受光する際の露光を制御する。

【0039】

フォーカス制御部320は、制御用マイクロコンピュータ300からフォーカスレンズ位置の情報を取得すると、撮影レンズ130に含まれるフォーカスレンズに取り付けられたモータを駆動して、フォーカスレンズを指示されたフォーカスレンズ位置に移動させる。

【0040】

ズーム制御部330は、制御用マイクロコンピュータ300からズームレンズ位置の情報を取得すると、撮影レンズ130に含まれるズームレンズに取り付けられたモータを駆動して、ズームレンズを指示されたズームレンズ位置に移動さ

せる。

【0041】

閃光発光部340は、制御用マイクロコンピュータ300から閃光の適性発光量の情報を取得すると、図1に示す閃光発光装置140から閃光を発光する。このとき発光した閃光の発光量は調光センサ150で計測され、発光量が適性発光量に達すると、発光を停止する。

【0042】

電源制御部350は、制御用マイクロコンピュータ300から動作指示を取得して、電源400から供給される電力を制御する。

【0043】

ステイタスLCD370は、制御用マイクロコンピュータ300から撮影枚数やバッテリー残量などの情報を取得して、それらの情報を表示する液晶モニタである。

【0044】

本実施形態のデジタルカメラ100は、基本的には以上のように構成されている。ここで、デジタルカメラ100における、本発明の一実施形態としての特徴は、画像処理プロセッサ200で行われる顔認識処理および顔切出処理にあり、以下、この顔認識処理および顔切出処理について詳しく説明する。

【0045】

図3は、画像処理プロセッサ200の顔認識処理および顔切出処理に関する機能の機能ブロック図である。

【0046】

画像処理プロセッサ200は、検出機能201、認識機能202、修正機能203、および顔画像生成機能204などの機能を有している。

【0047】

検出機能201は、図2のADコンバータ220からデジタル化された撮影画像が送られると、撮影画像のうち色が赤く丸い形状の画像部分を探して撮影画像に含まれている赤目を検出し、赤目の位置情報を生成する。赤目は、本発明にいう赤目の一例にあたるとともに、所定の変色を生じている目部分の一例にあたる

。また、検出機能 2 0 1 は、図 2 の制御用マイクロコンピュータ 3 0 0 から、スイッチ群 3 6 0 に含まれるモード切替スイッチで設定された記録モードが伝えられると、撮影画像、赤目の位置情報、および記録モードを修正機能 2 0 3 に送る。さらに、記録モードとして顔画像記録モードが設定されたことが伝えられた場合には、撮影画像および赤目の位置情報を、修正機能 2 0 3 に加えて認識機能 2 0 2 にも送る。この検出機能 2 0 1 は、本発明のデジタルカメラおよび顔認識装置における検出部による機能の一例に相当する。

【 0 0 4 8 】

認識機能 2 0 2 は、検出機能 2 0 1 から、撮影画像および赤目の位置情報が送られると、その赤目の位置情報を基に、撮影画像に含まれる人物の顔を認識する。また、撮影画像に含まれる人物の顔の位置情報を生成し、顔の位置情報を修正機能 2 0 3 に送る。この認識機能 2 0 2 は、本発明のデジタルカメラおよび顔認識装置における認識部による機能の一例に相当する。

【 0 0 4 9 】

修正機能 2 0 3 は、検出機能 2 0 1 から撮影画像、赤目の位置情報、および記録モードを取得し、認識機能 2 0 2 から顔の位置情報を取得する。修正機能 2 0 3 は、取得した撮影画像のうちの赤目の画像部分の彩度を所定の値まで落として、赤目の画像部分を写真として好ましい一般的な人物の目の色および明るさと同等な色および明るさに修正する。さらに、記録モードが通常記録モードである場合には、赤目が修正された撮影画像である修正後撮影画像を、図 2 に示す画像蓄積メモリ 2 5 0 に送り、記録モードが顔画像記録モードである場合には、修正後撮影画像および顔の位置情報を顔画像生成機能 2 0 4 に送る。修正機能 2 0 3 は、本発明のデジタルカメラにおける修正部による機能の一例にあたる。

【 0 0 5 0 】

顔画像生成機能 2 0 4 は、修正機能 2 0 3 から修正後撮影画像および顔の位置情報を取得して、修正後撮影画像から人物の顔画像を切り出した顔部分画像を生成する。生成された顔部分画像は、図 2 に示す画像蓄積メモリ 2 5 0 に送られる。この顔画像生成機能 2 0 4 は、本発明のデジタルカメラにおける顔画像生成部による機能の一例に相当する。

【 0 0 5 1 】

画像処理プロセッサ 2 0 0 は、顔認識処理および顔切出処理に関する機能として、基本的には以上のような機能を有している。

【 0 0 5 2 】

ここで、以下では、撮影者が被写体を撮影して、撮影画像を記録する一連の手順について説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、撮影者が記録モードとして顔画像記録モードを選択して、撮影画像を記録する例について説明する。

【 0 0 5 4 】

撮影者は、図示しない記録モード切替ボタンで、記録モードとして顔画像記録モードを選択する。

【 0 0 5 5 】

撮影者によって顔画像記録モードが選択されると、デジタルカメラ 1 0 0 の内部では、図 2 のスイッチ群 3 6 0 に含まれるモード切替スイッチで顔画像記録モードが設定され、設定された記録モードが制御用マイクロコンピュータ 3 0 0 に伝えられる。制御用マイクロコンピュータ 3 0 0 は、記録モードが伝えられると、その記録モードを画像処理プロセッサ 2 0 0 に送る。

【 0 0 5 6 】

さらに、撮影者は、図 1 のファインダ 1 1 0 を覗き、所望の被写体が撮影画角内の中央領域に配置されるようにデジタルカメラ 1 0 0 を動かして、シャッターボタン 1 2 0 を半押しする。

【 0 0 5 7 】

撮影者によって図 1 のシャッターボタン 1 2 0 が半押しされると、デジタルカメラ 1 0 0 の内部では、図 2 のスイッチ群 3 6 0 に含まれるシャッタースイッチの一段目が入り、シャッタースイッチの一段目が入ったことが制御用マイクロコンピュータ 3 0 0 に伝えられる。

【 0 0 5 8 】

このとき、画像処理プロセッサ 2 0 0 では、測距などの処理に用いられる解像

度の低い撮影画像データが取得される。即ち、CCD 211で受光された被写体光は、解像度の低い被写体信号に変換されてADコンバータ220へ送られる。被写体信号は、ADコンバータ220で、デジタル信号である撮影画像データに変換され、この撮影画像データは、画像処理プロセッサ200に送られる。

【0059】

画像処理プロセッサ200は、低解像度の撮影画像データを用いて、撮影画角内の輝度を算出するとともに（測光）、低解像度画像データのうちの中央領域にあたる部分のコントラストを測定して被写体までの距離を算出する（測距）。算出結果である輝度情報および測距情報は、制御用マイクロコンピュータ300に送られる。

【0060】

制御用マイクロコンピュータ300は、画像処理プロセッサ200から取得した輝度情報から、シャッタースピードおよび絞り量を決定し、測距情報から、被写体に焦点をあわせるためのフォーカスレンズ位置を決定する。また、制御用マイクロコンピュータ300は、フォーカス制御部320にフォーカスレンズ位置の情報を送り、シャッタースピードおよび絞り量を撮影者によって図1のシャッターボタン120が全押しされるまで保持する。

【0061】

フォーカス制御部320は、制御用マイクロコンピュータ300からフォーカスレンズ位置の情報を取得し、撮影レンズ130に含まれるフォーカスレンズに取り付けられたモータを駆動して、フォーカスレンズをフォーカスレンズ位置に移動する。

【0062】

ここで、撮影者は、図1のシャッターボタン120を全押しする。

【0063】

シャッターボタン120が全押しされると、図2に示すスイッチ群360に含まれるシャッタースイッチの二段目が入り、シャッタースイッチの二段目が入ったことが制御用マイクロコンピュータ300に伝えられる。

【0064】

制御用マイクロコンピュータ 300 は、シャッタスイッチの二段目が入ったことが伝えられると、シャッタスピードおよび絞り量の情報を露光制御部 310 に送る。露光制御部 310 は、制御用マイクロコンピュータ 300 からシャッタスピードおよび絞り量の情報を取得すると、指示されたシャッタスピードおよび絞り量に従って、絞りを調節してシャッタ 311 を切る。

【0065】

シャッタ 311 が切られると、CCD 211 で受光された被写体光は、解像度の高い被写体信号に変換されて AD コンバータ 220 へ送られ、その被写体信号は、AD コンバータ 220 で解像度の高い撮影画像データに変換される。さらに、撮影画像データは画像処理プロセッサ 200 に送られる。

【0066】

図 4 は、画像処理プロセッサ 200 に撮影画像が送られて、その撮影画像が図 2 に示す画像蓄積メモリ 250 に記録されるとき、画像処理プロセッサ 200 で行われる一連の処理を示すフローチャートである。以下では、この図 4 のフローチャートを使って、画像処理プロセッサ 200 に撮影画像が送られてからその撮影画像が記録されるまでの一連の手順について説明する。尚、図 4 とともに、図 5 から図 9 の各図も合わせて参照しながら説明する。

【0067】

図 3 に示す画像処理プロセッサ 200 の検出機能 201 には、図 2 の制御用マイクロコンピュータ 300 から、記録モードとして顔画像記録モードが設定されたことが伝えられ、AD コンバータ 220 から撮影画像データが送られる（図 4 のステップ（a））。

【0068】

図 5 は、検出機能 201 に入力された撮影画像データが表す撮影画像を示す図である。撮影画像 600 は、複数の人物 601 が含まれた集合写真用の撮影画像である。デジタルカメラ 100 は、故意に赤目を発生させるカメラであり、撮影画像 600 に含まれる全ての人物 601 の目には赤目が生じている。赤目は、閃光を発光して人物を撮影するときに、目の瞳孔が開いた状態で閃光の強い光が眼底の毛細血管に当たって反射し、その結果、撮影画像に写っている人物の目の色

が赤くなってしまう現象である。この赤目は、カメラのレンズと閃光発光装置が近い場合に発生しやすいものであるが、本実施形態のデジタルカメラ 1 0 0 は、図 1 に示すように、撮影レンズ 1 3 0 と閃光発光装置 1 4 0 が極めて近い位置に配置されている。

【 0 0 6 9 】

図 3 の検出機能 2 0 1 は、図 5 の撮影画像 6 0 0 のうち、色が赤く、形状が丸い画像部分を探し、撮影画像 6 0 0 に含まれている赤目を検出する（図 4 のステップ（b））。

【 0 0 7 0 】

図 6 は、撮影画像 6 0 0 に含まれている赤目を検出した検出結果を示す図である。図 5 の撮影画像 6 0 0 に含まれている人物 6 0 1 の目には、全て赤目が発生しているため、赤目の検出結果 6 1 0 には、撮影画像 6 0 0 中の全ての人物の目 6 1 1 が含まれている。

【 0 0 7 1 】

図 3 の検出機能 2 0 1 は、検出した赤目の位置を示す赤目の位置情報を生成し、撮影画像データ、赤目の位置情報、および記録モードである顔画像記録モードを修正機能 2 0 3 に送る。さらに、検出機能 2 0 1 は、撮影画像データおよび赤目の位置情報を認識機能 2 0 2 にも送る。検出機能 2 0 1 で行われるステップ（b）の処理は、本発明の顔認識方法および顔切出方法における検出過程の一例にあたる。

【 0 0 7 2 】

図 4 のフローチャートにおいて、ここでは記録モードとして顔画像記録モードが選択されているため、ステップ（c）からステップ（e）に進む。

【 0 0 7 3 】

図 3 の認識機能 2 0 2 は、検出機能 2 0 1 から赤目の位置情報および撮影画像データを送られると、その赤目の位置情報を基に、撮影画像データが表す撮影画像中の人物の顔を認識する（図 4 のステップ（e））。

【 0 0 7 4 】

図 7 は、図 6 の赤目の検出結果 6 1 0 を基に、図 5 の撮影画像 6 0 0 に含まれ

る人物の顔を認識した結果を示す図である。顔の認識結果 6 2 0 では、図 5 の撮影画像 6 0 0 における、図 6 の赤目の検出結果 6 1 0 で示される目 6 1 1 の周辺部が、顔 6 2 1 として認識されている。

【 0 0 7 5 】

図 3 の認識機能 2 0 2 は、認識した顔の位置を示す顔の位置情報を生成し、この顔の位置情報を修正機能 2 0 3 に送る。認識機能 2 0 2 で行われるステップ (e) の処理は、本発明の顔認識方法および顔切出方法における認識過程の一例に相当する。

【 0 0 7 6 】

修正機能 2 0 3 は、検出機能 2 0 1 から送られた撮影画像データおよび赤目の位置情報を基に、撮影画像データが表す撮影画像のうちの、赤目の位置情報が示す位置の画像部分の彩度を落として、撮影画像に含まれる赤目を修正する (図 4 のステップ (f)) 。

【 0 0 7 7 】

図 8 は、図 6 の赤目の検出結果 6 1 0 を基に、図 5 の撮影画像 6 0 0 に含まれる赤目を修正した修正後撮影画像を示す図である。図 5 の撮影画像 6 0 0 に含まれる人物 6 0 1 の目に生じていた赤目が、修正後撮影画像 6 3 0 に含まれる人物 6 3 1 の目では修正されている。

【 0 0 7 8 】

図 3 の修正機能 2 0 3 は、修正後撮影画像 6 3 0 を表す修正後撮影画像データ、および認識機能 2 0 2 から送られた顔の位置情報を顔画像生成機能 2 0 4 に送る。修正機能 2 0 3 で行われるステップ (f) の処理は、本発明の顔切出方法における修正過程の一例にあたる。

【 0 0 7 9 】

顔画像生成機能 2 0 4 は、修正機能 2 0 3 から修正後撮影画像データおよび顔の位置情報が送られると、修正後撮影画像データが表す修正後撮影画像から顔の位置情報が示す画像部分を切り出して、顔部分画像を生成する (図 4 のステップ (g)) 。

【 0 0 8 0 】

図 9 は、図 8 の修正後撮影画像 6 3 0 から、図 7 の顔の認識結果 6 2 0 に基づく顔の画像部分を切り出した顔部分画像 6 4 0 を示す図である。図 9 に示すように、顔部分画像 6 4 0 に含まれる人物の目は、赤目が修正されており、かつ、図 5 に示す撮影画像 6 0 0 に含まれる人物 6 0 1 全員の顔部分画像 6 4 0 が生成されている。

【 0 0 8 1 】

顔画像生成機能 2 0 4 は、顔部分画像に基づく顔画像データを、図 2 に示す画像蓄積メモリ 2 5 0 に送る。この顔画像生成機能 2 0 4 で行われるステップ (g) の処理は、本発明の顔切出方法における顔画像生成過程の一例に相当する。

【 0 0 8 2 】

顔画像データは、画像蓄積メモリ 2 5 0 に送られて、画像蓄積メモリ 2 5 0 で記録される (図 4 のステップ (h)) 。

【 0 0 8 3 】

上記のような処理が、撮影が終了するまで繰り返される (図 4 のステップ (i)) 。

【 0 0 8 4 】

以上で、記録モードとして顔画像記録モードを選択して、撮影画像を記録する例についての説明を終了し、次に、記録モードとして通常記録モードを選択して撮影画像を記録する例について説明する。

【 0 0 8 5 】

撮影者は、図示しない記録モード切替ボタンで、記録モードとして通常記録モードを選択する。

【 0 0 8 6 】

撮影者によって通常記録モードが選択されると、デジタルカメラ 1 0 0 の内部では、図 2 のスイッチ群 3 6 0 に含まれるモード切替スイッチで通常記録モードが設定され、設定された記録モードが制御用マイクロコンピュータ 3 0 0 に伝えられる。上述した顔画像記録モードの場合と同様に、制御用マイクロコンピュータ 3 0 0 は、記録モードを画像処理プロセッサ 2 0 0 に送る。

【 0 0 8 7 】

さらに、撮影者は、顔画像記録モード選択時と同様に、図1のファインダ110を覗き、シャッターボタン120を半押ししてフォーカスロックを設定する。

【0088】

撮影者によって図1のシャッターボタン120が半押しされると、デジタルカメラ100の内部では、上述した顔画像記録モードの場合と同様に、露光のための準備にあたる一連の処理が行われる。

【0089】

ここで、撮影者は、図1のシャッターボタン120を全押しする。

【0090】

シャッターボタン120が全押しされると、上述した顔画像記録モードの場合と同様の露光処理が行われ、撮影画像を表す撮影画像データが図2に示す画像処理プロセッサ200に入力される。

【0091】

以下では、記録モードとして顔画像記録モードを選択した場合の上記説明と同様に、図4のフローチャートを使って説明する。

【0092】

図3に示す画像処理プロセッサ200の検出機能201は、撮影画像データが送られるとともに、図2の制御用マイクロコンピュータ300から記録モードとして通常記録モードが設定されたことが伝えられる（図4のステップ（a））。検出機能201は、上述した顔画像記録モードの場合と同様に赤目を検出して赤目の位置情報を生成するが（図4のステップ（b））、この例では顔の切出しは行わず（図4のステップ（c））、撮影画像および赤目の位置情報を認識機能202には送らず、撮影画像、赤目の位置情報、および記録モードとして通常記録モードを修正機能203にのみ送る。図4のフローチャートでは、ステップ（d）に進む。

【0093】

修正機能203では、検出機能201から送られた撮影画像データおよび赤目の位置情報を基に、上述した顔画像記録モードの場合と同様な撮影画像中の赤目の修正処理が行われる（図4のステップ（d））。また、この例では、修正機能

2 0 3 は、撮影画像中の赤目を修正した修正後撮影画像を表す修正後撮影画像データを顔画像生成機能 2 0 4 には送らず、図 2 に示す画像蓄積メモリ 2 5 0 に直接送る。

【0 0 9 4】

修正後撮影画像データは、画像蓄積メモリ 2 5 0 に送られて、顔部分画像データと同様に画像蓄積メモリ 2 5 0 で記録され（図 4 のステップ（h））、上記のような処理が、撮影が終了するまで繰り返される（図 4 のステップ（i））。

【0 0 9 5】

ここで、上記では、撮影画像中の赤目を検出して顔を認識するデジタルカメラ、顔認識方法、および顔切出方法について説明したが、本発明のデジタルカメラ、顔認識方法、および顔切出方法は、画像中で所定の変色を生じている目部分を検出して顔を認識するものであればよく、例えば、撮影画像中の金目を検出して顔を認識するものであってもよい。

【0 0 9 6】

また、上記では、本発明の顔認識方法、顔切出方法、および顔認識装置をデジタルカメラに適用する例について説明したが、例えば、本発明の顔認識方法、顔切出方法、および顔認識装置はパーソナルコンピュータなどに適用するものであってもよい。

【0 0 9 7】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、画像に含まれる顔部分を精度よく認識することのできる顔認識方法、認識した顔部分を切り出す顔切出方法、およびデジタルカメラを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態のデジタルカメラ 1 0 0 を示す外観図である。

【図 2】

デジタルカメラ 1 0 0 のブロック図である。

【図 3】

画像処理プロセッサ 2 0 0 内の顔認識処理および顔切出処理に関する部分の機能ブロック図である。

【図 4】

撮影画像を取得して、その撮影画像を図 2 に示す画像蓄積メモリ 2 5 0 に記録するときの、画像処理プロセッサ 2 0 0 で行われる一連の処理を示すフローチャートである。

【図 5】

検出機能 2 0 1 に入力された撮影画像データが表す撮影画像を示す図である。

【図 6】

撮影画像 6 0 0 に含まれている赤目を検出した検出結果を示す図である。

【図 7】

赤目の検出結果 6 1 0 を基に、撮影画像 6 0 0 に含まれる人物の顔を認識した結果を示す図である。

【図 8】

赤目の検出結果 6 1 0 を基に、撮影画像 6 0 0 に含まれる赤目を修正した修正後撮影画像を示す図である。

【図 9】

修正後撮影画像 6 3 0 から、顔の認識結果 6 2 0 に基づく顔の画像部分を切り出した顔部分画像 6 4 0 を示す図である。

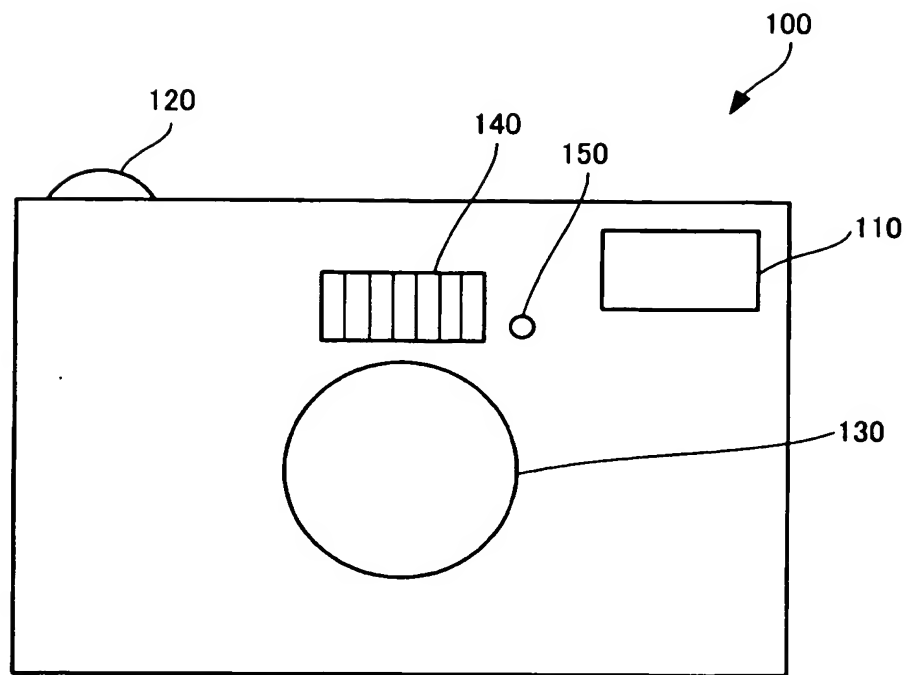
【符号の説明】

1 0 0	デジタルカメラ
1 1 0	ファインダ
1 2 0	シャッターボタン
1 3 0	撮影レンズ
1 4 0	閃光発光装置
1 5 0	調光センサ
2 0 0	画像処理プロセッサ
2 0 1	検出機能
2 0 2	認識機能

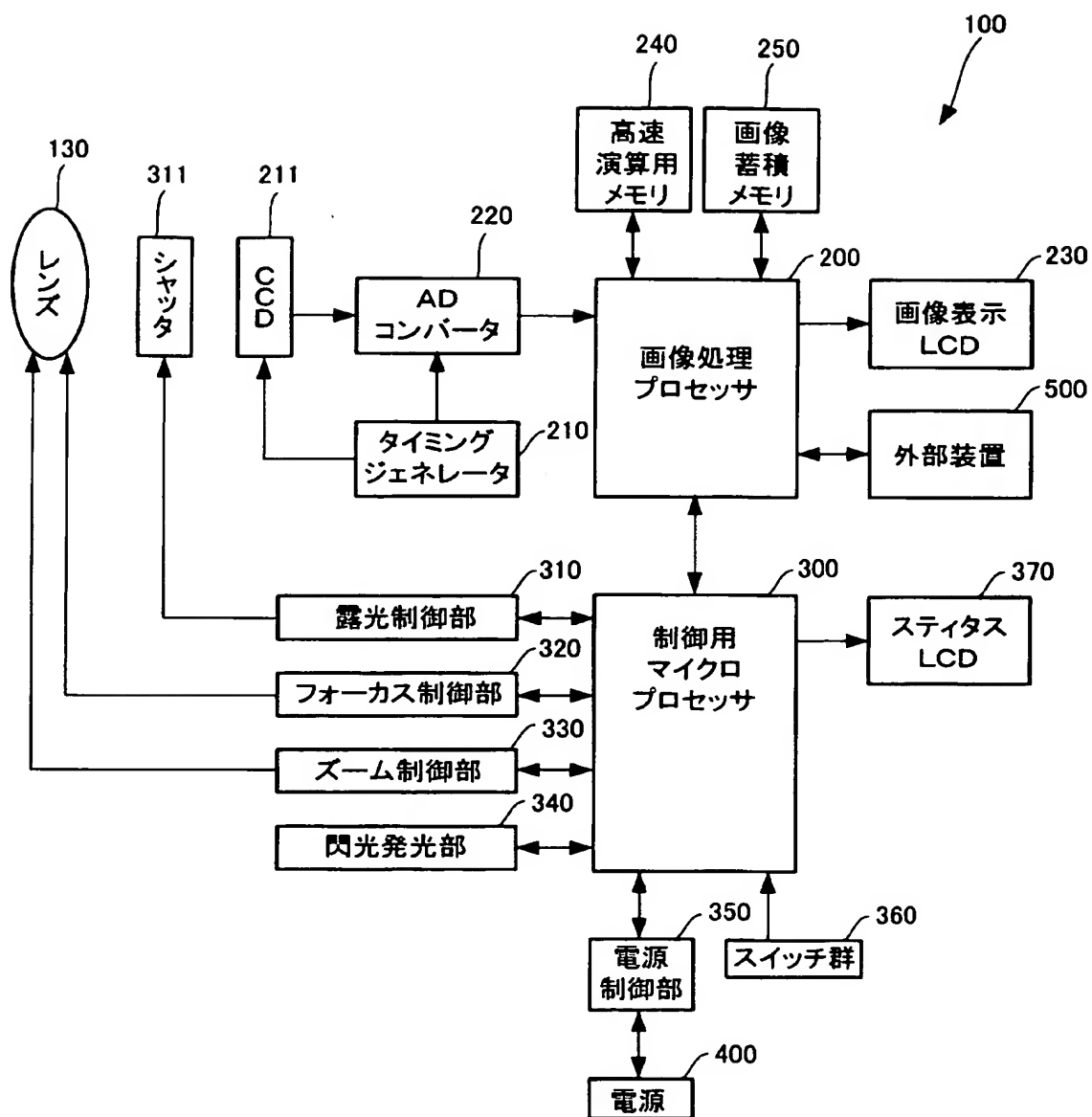
2 0 3	修正機能
2 0 4	顔画像生成機能
2 1 0	タイミングジェネレータ
2 1 1	C C D
2 2 0	A D コンバータ
2 3 0	画像表示 L C D
2 4 0	高速演算用メモリ
2 5 0	画像蓄積メモリ
3 0 0	制御用マイクロコンピュータ
3 1 0	露光制御部
3 1 1	シャッタ
3 2 0	フォーカス制御部
3 3 0	ズーム制御部
3 4 0	閃光発光部
3 5 0	電源制御部
3 6 0	スイッチ群
3 7 0	ステイタス L C D
4 0 0	電源
5 0 0	外部装置
6 0 0	撮影画像
6 0 1	人物
6 1 0	赤目の検出結果
6 1 1	目
6 2 0	顔の認識結果
6 2 1	顔
6 3 0	修正後撮影画像
6 3 1	人物
6 4 0	顔部分画像

【書類名】 図面

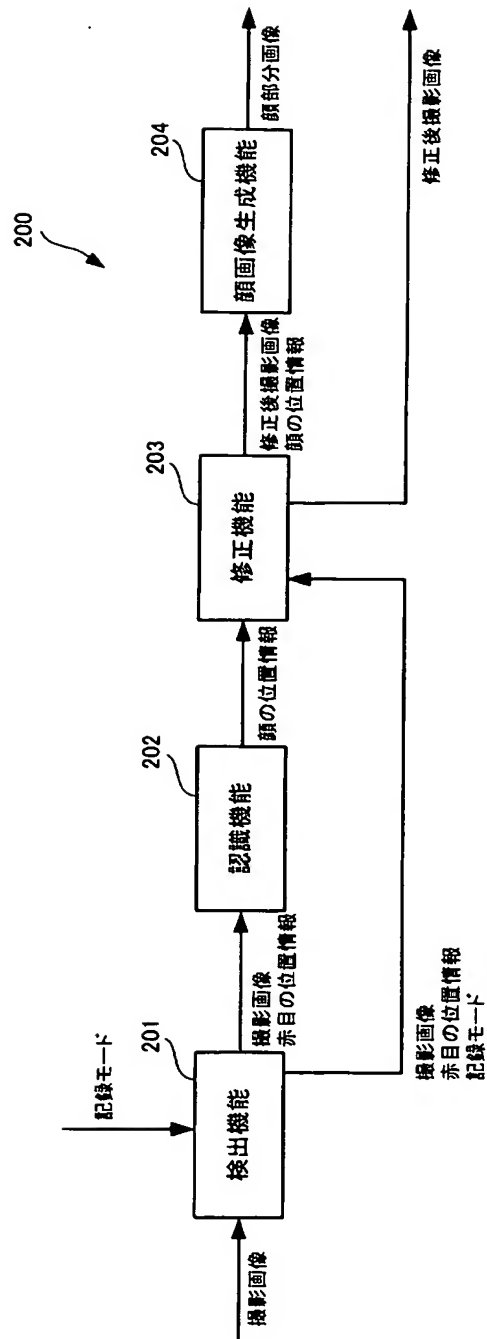
【図 1】



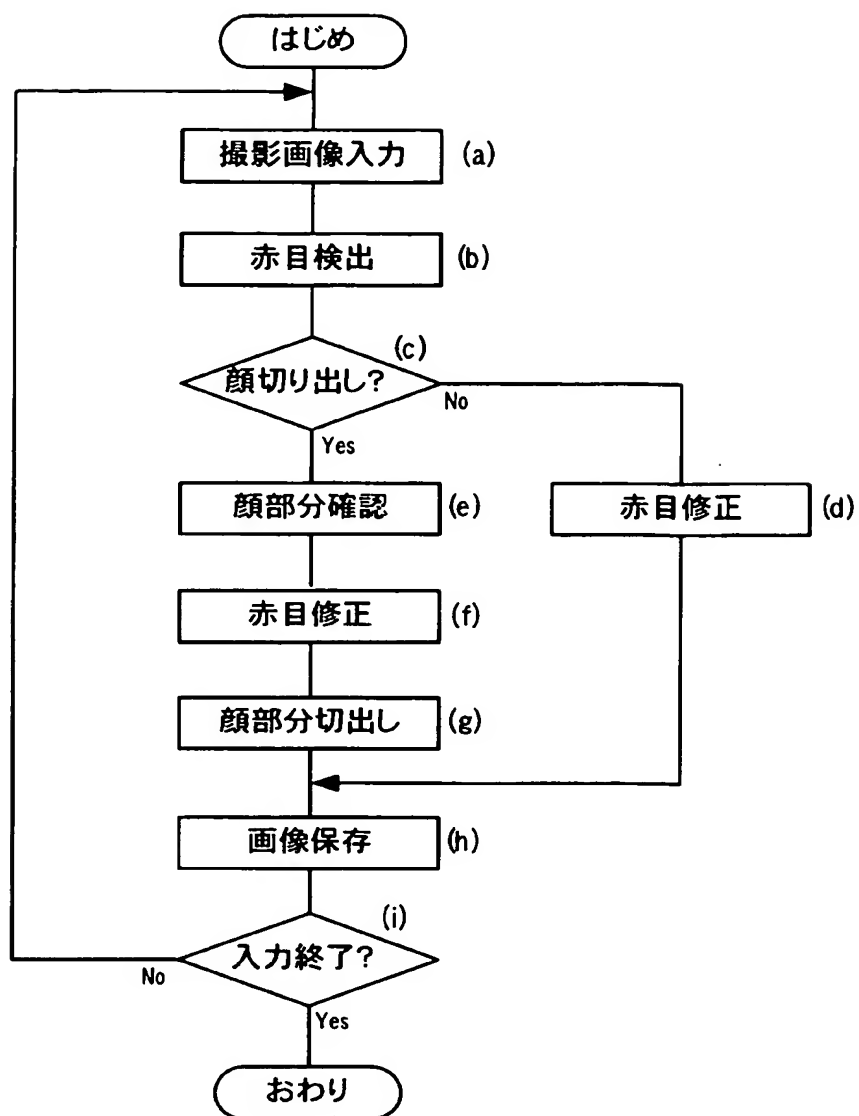
【図 2】



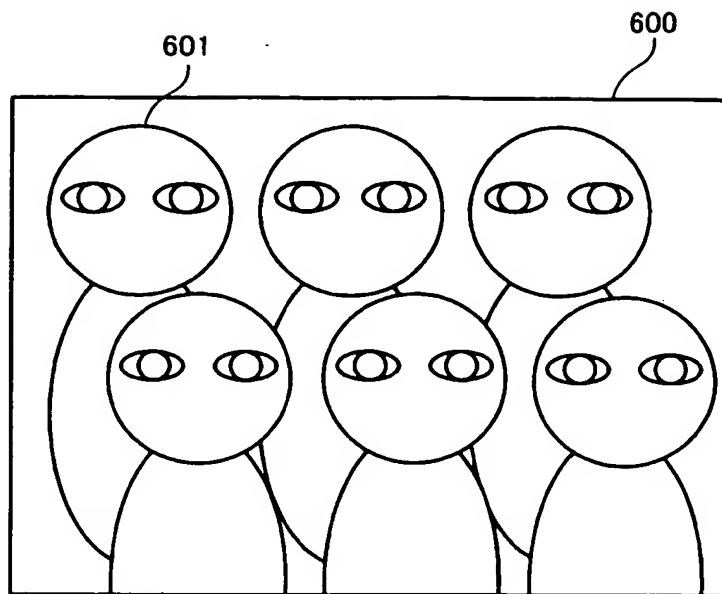
【図 3】



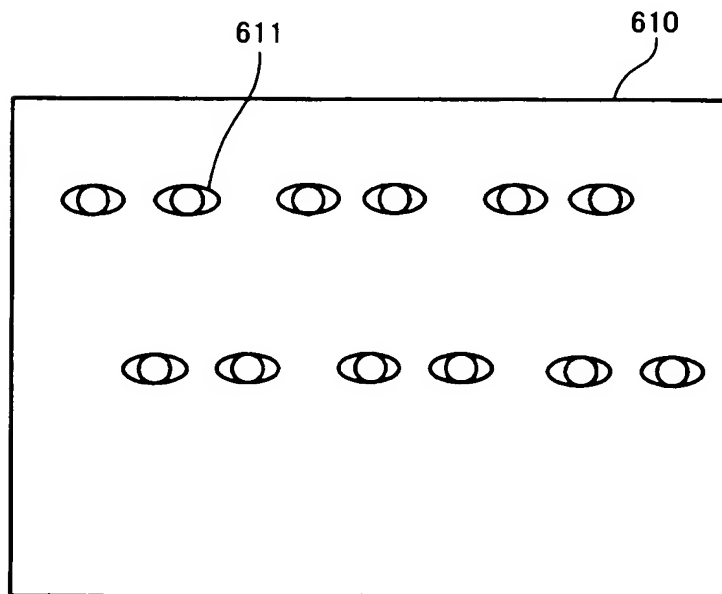
【図 4】



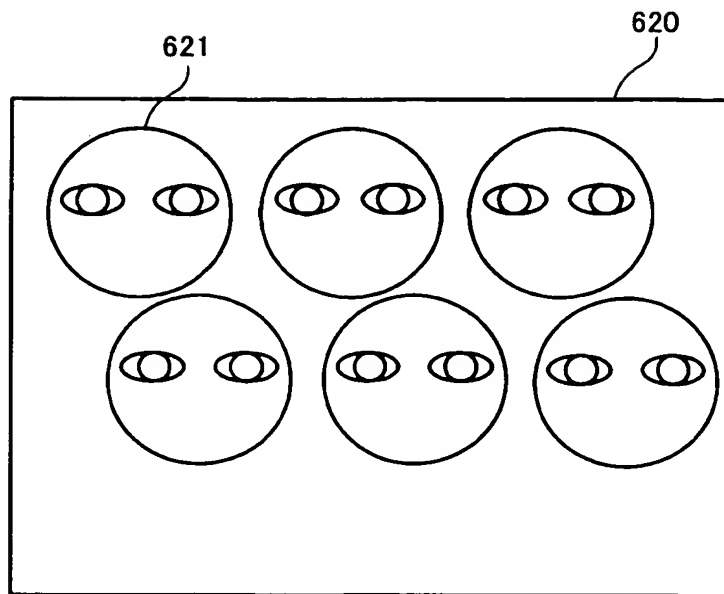
【図 5】



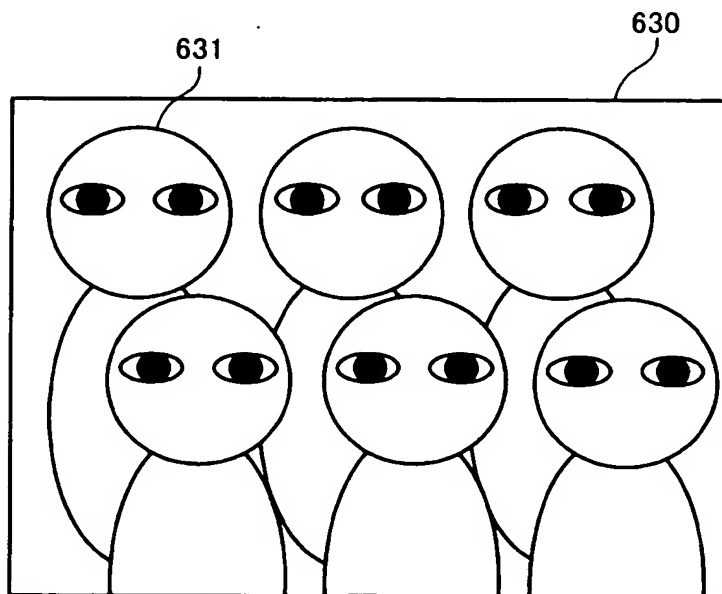
【図 6】



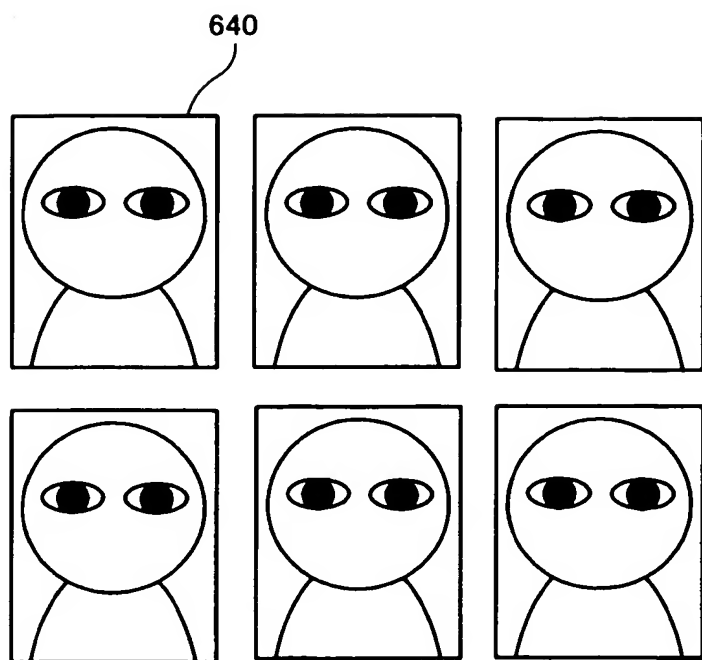
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像に含まれる顔部分をより正確に認識することができる顔認識方法、認識した顔を切り出す顔切出方法、およびデジタルカメラを提供することを目的とする。

【解決手段】 閃光発光装置とレンズとの距離を極めて近くするなどして、故意に赤目などの目が変色する不具合の発生率を上昇させたカメラを使い、被写体を撮影する。撮影画像に含まれる目の変色部分を検出し、その目の変色部分を基に撮影画像に含まれる人物の顔を認識する。撮影画像中の目の変色部分を修正して、認識した顔部分を不具合修正後の撮影画像から切り出すことで、より正確に、かつ不具合が修正された顔画像を生成することができる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 6 0 6 1 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社